

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-105855

(43)公開日 平成7年(1995)4月21日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 J 11/02

B

9/02

F 7354-5E

9/24

B 9469-5E

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-250345

(22)出願日 平成5年(1993)10月6日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 金具 慎次

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 堀尾 研二

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 宮田 修治

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 久保 幸雄

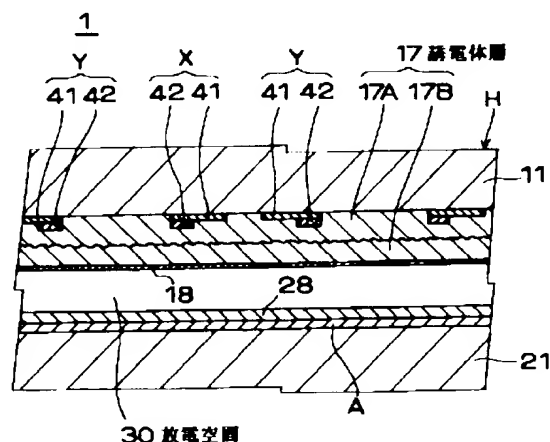
(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】AC型のプラズマディスプレイパネルに関し、耐圧の低下を招く気泡の発生を抑えて誘電体層の均質化を図り、表示動作の信頼性を高めることを目的とする。

【構成】表示電極X、Yを放電空間30に対して被覆する誘電体層17を有したAC型のプラズマディスプレイパネル1であって、誘電体層17が、第1のガラス材料をその軟化点より低い温度で焼成して形成された下側ガラス層17Aと、第2のガラス材料をその軟化点より高い温度で焼成して形成された上側ガラス層17Bとから構成される。

本発明に係るPDPの要部の構成を示す断面図



【特許請求の範囲】

【請求項1】表示電極(X)(Y)を放電空間(30)に対して被覆する誘電体層(17)を有したAC型のプラズマディスプレイパネル(1)であって、前記誘電体層(17)が、第1のガラス材料をその軟化点(T11)より低い温度(T21)で焼成して形成された下側ガラス層(17A)と、第2のガラス材料をその軟化点(T12)より高い温度(T22)で焼成して形成された上側ガラス層(17B)とからなることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】請求項1記載のプラズマディスプレイパネル(1)であって、前記表示電極(X)(Y)は、透光性を有した酸化金属膜(41)及びその導電性を補う金属膜(42)からなることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】請求項1又は請求項2記載のプラズマディスプレイパネル(1)の製造方法であって、前記上側ガラス層(17B)を、前記下側ガラス層(17A)の焼成温度(T21)より低い温度(T22)で焼成して形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項4】請求項3記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記上側ガラス層(17B)のガラス材料として、軟化点(T12)が前記下側ガラス層(17A)の軟化点(T11)よりも低いガラス材料を用いることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項5】請求項3記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記上側ガラス層(17B)のガラス材料として、軟化速度が前記下側ガラス層(17A)よりも大きいガラス材料を用いることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、AC型のプラズマディスプレイパネル(PDP)及びその製造方法に関する。
【0002】PDPは、表示輝度の上で有利な自己発光型の表示デバイスであり、画面の大型化及び高速表示が可能であることから、CRTに代わる表示デバイスとして注目されている。特に蛍光体によるカラー表示に適した面放電型PDPは、ハイビジョンを含むテレビジョン映像の分野にその用途が拡大されつつある。

【0003】

【従来の技術】図3は一般的な面放電型PDPの分解斜視図であり、1つの画素EGに対応する部分の基本的な構造を示している。

【0004】図3に例示したPDP10は、蛍光体の配置形態による分類の上で反射型と称される3電極構造のPDPであり、一対のガラス基板11、21、横方向

に互いに平行に隣接して延びた一対の表示電極X、Y、壁電荷によって放電を維持するAC駆動のための誘電体層17、MgOからなる保護膜18、表示電極X、Yと直交するアドレス電極A、アドレス電極Aと平行なストライプ状の隔壁29、及びフルカラー表示のための蛍光体層28などから構成されている。

【0005】内部の放電空間30は、隔壁29によって表示電極X、Yの延長方向に単位発光領域EU毎に区画され、且つその間隔寸法が規定されている。また、この放電空間30には適当な放電ガスが封入されている。

【0006】PDP10では、図のように1つの画素(ドット)EGに対応づけられた3つの単位発光領域EUのそれぞれにおいて、一方の表示電極Yとアドレス電極Aとの交差部に表示又は非表示を選択するための選択放電セルが画定され、選択放電セルの近傍における表示電極X、Yの間に主放電セルが画定される。

【0007】蛍光体層28は、面放電によるイオン衝撃を避けるために、表示電極X、Yと反対側のガラス基板21上の各隔壁29の間に設けられ、主放電セルの面放電で生じる紫外線によって励起されて発光する。蛍光体層28の表層面(放電空間と接する面)で発光した光は、誘電体層17及びガラス基板11などを透過して外部へ射出する。つまり、PDP10では、ガラス基板11の外表面が表示面Hとなる。

【0008】表示電極X、Yは、蛍光体層28に対して表示面H側に配置されることから、面放電を広範囲とし且つ表示光の遮光を最小限とするため、幅の広い透明導電膜41とその導電性を補うための幅の狭い金属膜(バス電極)42とから構成されている。透明導電膜41は、ITO(酸化インジウム)やネサ(酸化錫)などの酸化金属からなる。また、金属膜42は、クロム-銅-クロムの三層構造の薄膜などからなる。

【0009】さて、誘電体層17の表層面は、放電特性の均一化の上で、より平滑であることが望ましい。ただし、実際には粗さが2 μ m程度以下であれば表示に支障はない。

【0010】従来において、誘電体層17は、単層構造のガラス層とされ、例えば軟化点が470℃程度の低融点鉛ガラス(PbOの組成比が75%程度)を、軟化点より十分に高い600℃程度の温度で焼成することによって形成されていた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】軟化点より十分に高い温度で焼成すれば、焼成に際してガラス材料が流動することから、表層面の平坦なガラス層を得ることができ。しかし、そのようなガラス層では、焼成中にガラス材料が特に表示電極X、Yと活発に反応し、層内に比較的に大きな気泡が生じ易いという問題があった。

【0012】このような気泡が誘電体層17内に生じると、特に面放電型PDPにおいて、面放電を担う表示電

極X、Yと選択放電のためのアドレス電極Aとの間で、耐圧の低下に起因する不要の放電が生じ、表示が乱れるとともに、アドレス電極Aや駆動回路が破損するおそれがある。つまり、気泡が絶縁破壊を誘発する層欠陥となる。

【0013】本発明は、上述の問題に鑑み、耐圧の低下を招く気泡の発生を抑えて誘電体層の均質化を図り、表示動作の信頼性を高めることを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係るPDPは、上述の課題を解決するため、図1に示すように、表示電極X、Yを放電空間30に対して被覆する誘電体層17を有したAC型のプラズマディスプレイパネル1であって、前記誘電体層17が、第1のガラス材料をその軟化点T11より低い温度T21で焼成して形成された下側ガラス層17Aと、第2のガラス材料をその軟化点T12より高い温度T22で焼成して形成された上側ガラス層17Bとからなる。

【0015】請求項2の発明に係るPDPは、前記表示電極X、Yが、透光性を有した酸化金属膜41及びその導電性を補う金属膜42からなる。請求項3の発明に係る製造方法は、前記上側ガラス層17Bを、前記下側ガラス層17Aの焼成温度T21より低い温度T22で焼成して形成するものである。

【0016】請求項4の発明に係る製造方法は、前記上側ガラス層17Bのガラス材料として、軟化点T12が前記下側ガラス層17Aの軟化点T11よりも低いガラス材料を用いるものである。

【0017】請求項5の発明に係る製造方法は、前記上側ガラス層17Bのガラス材料として、軟化速度が前記下側ガラス層17Aよりも大きいガラス材料を用いるものである。

【0018】

【作用】一様に塗布した粒界状のガラス材料を熱してガラス層を形成する際に、最高温度である焼成温度を、粘度が特定値(4.5×10⁷ポアズ)となる軟化点よりも低い温度とすると、焼成中におけるガラス材料の流動が緩慢であることから、ガラス材料と他の部材(主として表示電極X、Y)との接触により起こる化学反応が持続せず、反応による大きな気泡の発生を抑えることができる。ただし、そのガラス層の表面面(上面)は、ガラス粒界の大きさを反映した凹凸面になる。

【0019】一方、軟化点よりも高い温度で焼成すると、表面面の平坦なガラス層を得ることができる。誘電体層17は、このように互いに異なる焼成条件で形成された下側ガラス層17Aと上側ガラス層17Bとからなる2層構造を有しており、上面が平坦であり且つ全体としてほぼ均質である。つまり、誘電体層17において、下側ガラス層17Aは、それ自体が気泡の発生を抑えた均質な層として形成されるとともに、上面を平坦化する

ための上側ガラス層17Bの形成に際して、ガラス材料と表示電極X、Yとを隔てて上側ガラス層17B内での気泡の発生を抑える。

【0020】

【実施例】図1は本発明に係るPDP1の要部の構成を示す断面図である。PDP1は、マトリクス表示の単位発光領域に一对の表示電極X、Yとアドレス電極Aとが対応する3電極構造を有し、蛍光体の配置形態による分類の上で反射型と呼称される面放電型PDPである。

【0021】面放電のための表示電極X、Yは、表示面H側のガラス基板11上に設けられ、AC駆動用の誘電体層17によって放電空間30に対して被覆されている。誘電体層17の厚さは20～30μm程度である。誘電体層17の表面には、保護膜として数千Å程度の厚さのMgO膜18が設けられている。

【0022】表示電極X、Yは、放電空間30に対して表示面H側に配置されることから、面放電を広範囲とするための幅の広い帯状の透明導電膜41と、その導電性を補うために外端側に重ねられた幅の狭いバス金属膜42とから構成されている。透明導電膜41は数千Å～1μm程度の厚さのITO膜(酸化インジウム膜)又はネサ膜(酸化錫膜)からなり、バス金属膜42は例えばクロム-銅-クロムの3層構造の薄膜からなる。

【0023】一方、単位発光領域を選択的に発光させるためのアドレス電極Aは、背面側のガラス基板21上に、表示電極X、Yと直交するように配列されている。なお、ガラス基板21には、アドレス電極Aの上面を含めて背面側の内面を被覆するように、所定発光色の蛍光体28が設けられている。蛍光体28は、面放電時に放電空間30内の放電ガスが放つ紫外線によって励起されて発光する。

【0024】PDP1において、図3のPDP10との構造上の相違点は、誘電体層17が2層構造を有している点である。すなわち、誘電体層17は、層の欠陥となる気泡の発生を抑えるための下側ガラス層17Aと、表面面を平坦化するための上側ガラス層17Bとから構成されている。これにより、誘電体層17が全体的に欠陥のない均質な層となっており、表示電極X、Yとアドレス電極Aとの間で所定の耐圧が確保されている。なお、各ガラス層17A、17Bの厚さは同程度に選定されている。

【0025】以下、誘電体層17の形成工程を中心にPDP1の製造方法について図2を参照して説明する。図2は、下側及び上側のガラス層17A、Bの各材料に係る焼成温度と表面粗さとの関係、及び下側ガラス層17Aの材料に係る焼成温度と欠陥発生率との関係を示すグラフである。

【0026】PDP1は、各ガラス基板11、21について別個に所定の構成要素を設け、その後にガラス基板11、21を重ね合わせて封止を行い、内部の排気及び

放電ガスの充填を行う一連の工程によって製造される。

【0027】ガラス基板11側の製造に際しては、まず、蒸着やスパッタなどによる成膜、及びフォトリソグラフィ法によるパターンニングによって、ガラス基板11上に透明導電膜41とバス金属膜42とを順に形成して表示電極X、Yを設ける。なお、ガラス基板11は、表面に二酸化珪素膜を設けた3mm程度の厚さのソーダ石灰ガラス板からなる。

【0028】次に、表示電極X、Yを被覆するように、ガラス基板11の表面に一樣に低融点ガラスペーストを塗布する。このとき、軟化点T11が例えば580℃程度の低融点鉛ガラス(PbOの組成比が60%程度)を主成分のガラス材料として含むペーストを用いる。

【0029】そして、乾燥させたペースト層を、軟化点T11より低くガラス材料が若干軟化する程度の温度T21(例えば550~560℃)で焼成し、下側ガラス層17Aを形成する。焼成温度T21を軟化点T11より低く設定することにより、図2において白抜きで示すように、電極材料との反応による気泡などの欠陥のない下側ガラス層17Aを得ることができる。ただし、下側ガラス層17Aの表面粗さは、図2において白丸で示すように、表面粗さが5~6μmの粗い面、すなわちガラス材料の粒界の大きさに依存した凹凸を有する面となる。

【0030】そこで、続いて下側ガラス層17Aの上に、誘電体層17を平坦化するための上側ガラス層17Bが形成される。上側ガラス層17Bの形成に際しては、軟化点T12が例えば470℃程度の低融点鉛ガラスを主成分のガラス材料として含むペーストを用いる。つまり、上側ガラス層17Bに比べて軟化点の低い材料を用いる。そして、そのようなガラスペーストを、軟化点T12より高く且つ下側ガラス層17Aの焼成温度T21より低い温度T22(例えば530℃)で焼成する。

【0031】焼成温度T22を軟化点T12より高く設定することにより、焼成中にガラス材料が流動することから、図2において黒丸で示すように表面粗さが1~2μm程度の平坦な上側ガラス層17B(すなわち誘電体層17)を得ることができる。また、焼成温度T22を下側ガラス層17Aの焼成温度T21より低く設定することにより、下側ガラス層17Aの変質を防ぐことができる。

【0032】このようにして下側ガラス層17Aと上側

ガラス層17Bとを順に形成して誘電体層17を設けた後、電子ビーム蒸着などによってMgO膜18を設けてガラス基板11側の製造を終える。

【0033】上述の実施例によれば、上側ガラス層17Bの材料として、軟化点T12が下側ガラス層17Aの軟化点T11よりも低いガラス材料を用いたので、上側ガラス層17Bの焼成時に下側ガラス層17A内でガスが発生したとしても、そのガスが上側ガラス層17Bを通して外部へ発散し、上側ガラス層17Bによるガスの封じ込めが起こらない。

【0034】なお、上側ガラス層17Bの材料として、軟化速度が下側ガラス層17Aよりも大きいガラス材料を用いた場合にも、上側ガラス層17Bの焼成に際して、上側ガラス層17Bを下側ガラス層17Aに比べて柔らかい状態とすることができ、同様に上側ガラス層17Bによるガスの封じ込めを防止できる。

【0035】上述の実施例において、各ガラス層17A、17Bの材料、互いの厚さの比率、及び焼成条件(温度プロファイル)などは、ガラス基板材料・基板表面コート材料・透明導電膜41の材料、バス金属膜の材料に応じて、均質且つ上面の平坦な誘電体層17が得られるように適宜変更することができる。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、誘電体層の均質化を図り、所定の耐圧を確保して表示動作の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るPDPの要部の構成を示す断面図である。

【図2】焼成温度と表面粗さとの関係、及び焼成温度と欠陥発生率との関係を示すグラフである。

【図3】一般的な面放電型PDPの分解斜視図である。

【符号の説明】

1 PDP(プラズマディスプレイパネル)

17 誘電体層

17A 下側ガラス層

17B 上側ガラス層

30 放電空間

41 透明導電膜(酸化金属膜)

42 バス金属膜(金属膜)

T11, T12 軟化点

T21, T22 焼成温度

X, Y 表示電極

